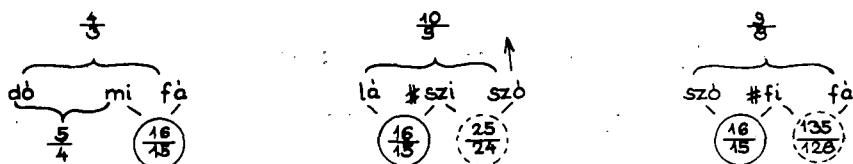


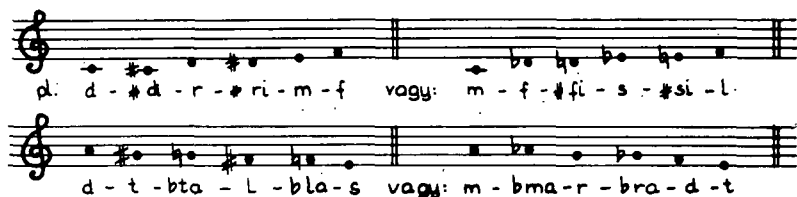
A KROMATIKA INTONÁLÁSÁRÓL

Írta: KARDOS PÁL

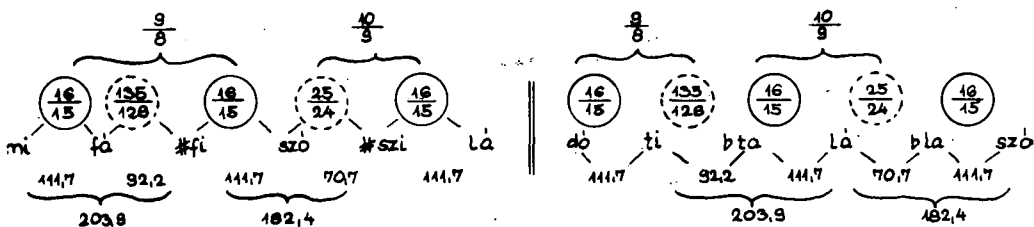
A zenei gyakorlat általános tapasztalata, hogy akár felfelé, akár lefelé könnyebb a kromatika egyenetlen lépéseit úgy intonálni, ha az áthidalásra váró nagy szekundból először a *kis szekundot* (természetes félhang, 15:16) intonáljuk, s csak azután ami maradt, a *bővített prímét* (kis- és nagy króma, 24:25, ill. 128:135, attól függően, hogy a kis-, vagy a nagy egész kromatikus áthidalásáról van-e szó). [1]



A szolmizálónak azonnali bizonyíték: melyik könnyebb?!



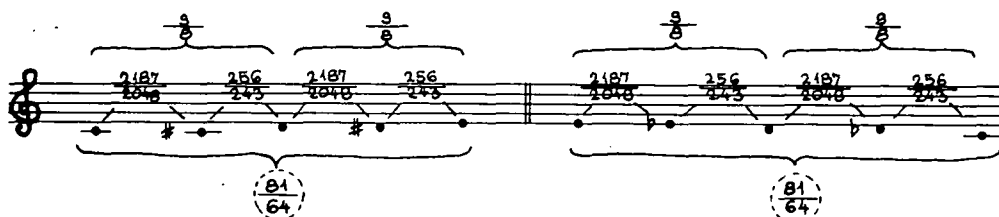
Nyilvánvaló: úgy könnyebb, ha a kromatika intonálását akár felfelé, akár lefelé a kis szekunddal, vagyis a *nagyobb* lépéssel kezdjük:



Ez a tény a hangok *abszolút magassága* szerint gondolkodó muzsikusk számára azt a téveszmét sugallja, mintha a zenei gyakorlatban az intonálás a pythagorasi rendszer szerint történnék. E tiszta kvint rendszerben ui. a FIS (felső 6. kvint) pythagorasi kommával *magasabb*, mint a GES (alsó 6. kvint), s ennek megfelelően a tiszta

kvintekből származtatott összes # -es hang ugyanennyivel magasabb, mint az ugyan-csak tiszta kvintekből nyert összes b-s hang. [2] (Így F-től a FIS van távolabb, mint a a GES, C-től a CIS, mint a DES, E-től az ES, mint a DIS stb.) Csakhogy ez a kromatika igazi intonálását valójában nem érinti. Nézzük meg ezt a kérdést kissé közelebről. Hasonlítsuk össze a *pythagorasi* kromatikát a *természetes* kromatikával:

a) pythagorasi:



$$\frac{2187}{2048} = \text{pythagorasi króma} \left(\frac{3^7}{2^{11}} \right)$$

$$\frac{256}{243} = \text{pythagorasi félhang} \frac{2^5}{3^8} \text{ ill.: } \frac{4}{3} : \frac{81}{64} = \frac{256}{243} \text{ ill.: } \frac{9}{8} : \frac{2187}{2048} = \frac{18432}{17496} = \frac{256}{243}$$

A hangközök cent értékei:

$$\frac{2187}{2048} = 113,7 \text{ cent}$$

$$\frac{256}{243} = 90,2$$

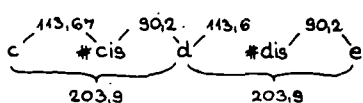
$$\frac{8}{9} = 203,9$$

Hangjai magasság szerinti rendben:

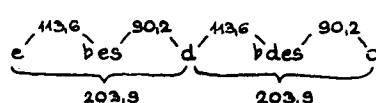
e	407,8
# dis	317,6
b es	294,1
d	203,9
# cis	113,7
b des	90,2
c	0,0

Kromatikája centben kifejezve: 4. ábra.

a) felfelé

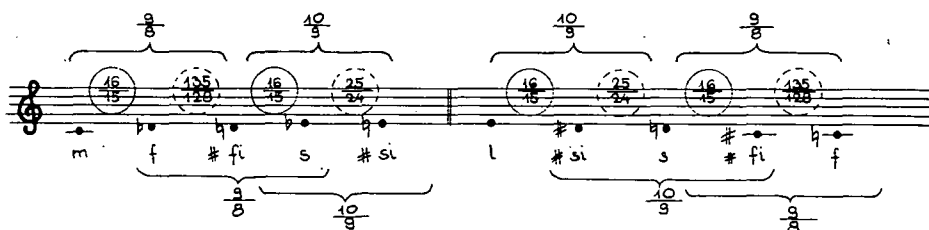


b) lefelé



Ezzel szemben:

b) természetes:



A hangközök cent értékei: 5. ábra.

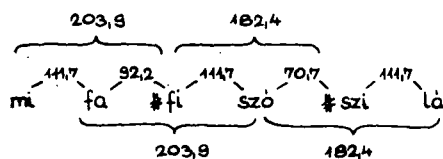
$$\left(\frac{16}{15}\right) = 111,7 = \text{természetes félhang (kis szekund)}$$

$$\left(\frac{135}{128}\right) = 92,2 = \text{nagy króma (bővített prim)}$$

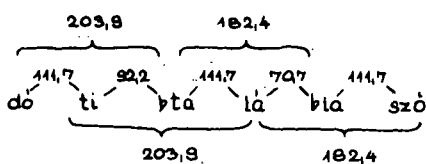
$$\left(\frac{25}{24}\right) = 70,7 = \text{kis króma (bővített prim)}$$

Tehát a természetes kromatika: 6. ábra.

a) felfelé



b) lefelé



A szolmizáló tehát naponként tapasztalja, hogy a kromatikus menetet a kis szekunddal, a temperáltnál *tágabb*, természetes félhanggal könnyebb indítani, mint az örökké problematikus bővített primmel. (Általában: a kis szekund intonálása *mindig* könnyebb, mint a bővített primé). Vagyis a *mi-fá*, ill. *#fi-szó* stb. természetesebb, mint az ellenkezője, ahol a kisebbet, a kromatikus lépést kellene először intonálni (fá-#fi stb.). A pythagorasi rendszerben gondolkodó számára pedig a temperáltnál nagyobb, kezdő „félépés” azért — pl. — *c-#cis* (bővített prim), és nem *c-b des* (kis szekund), mert a tiszta kvintek szerint haladva a *#cis* magasabb, mint a *bdes* (pythagorasi komma).

De ki intonálja kis szekund címén az alsó 5. tiszta kvint felső 3. tiszta oktávját, és bővített prim címén a felső 7. tiszta kvint alsó 4. tiszta oktávját?

$$\text{pythagorasi króma: } \frac{2487}{2048} = \frac{3^7}{2^{11}} \left(\frac{7 \text{ kvint}}{4 \text{ oktáv}} \right)$$



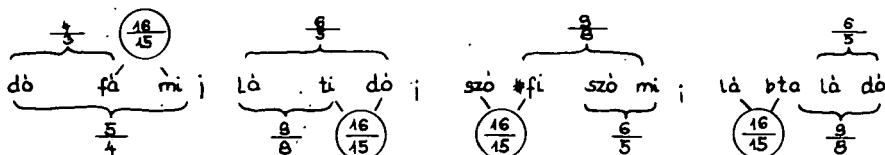
$$\text{pythagorasi félhang: } \frac{256}{243} = \frac{2^8}{3^5} \left(\frac{3 \text{ oktáv}}{5 \text{ kvint}} \right)$$

$$\text{pythagorasi komma: } \frac{531441}{524288} = \frac{3^{12}}{2^{19}} \left(\frac{12 \text{ kvint}}{7 \text{ oktáv}} \right)$$

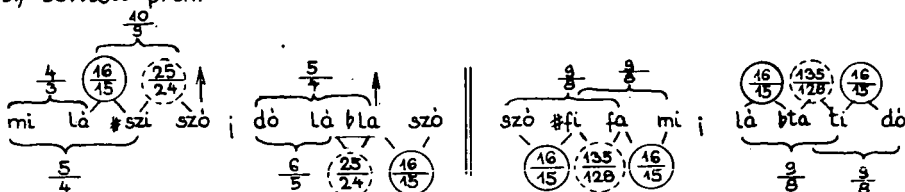
Nyilvánvalóan nemcsak távoli, hanem a tonalitás számára *idegen* hangok is ezek, amelyeket nem tudunk intonálni.

Sokkal inkább:

a.) kis szekund.



b.) bővített prim



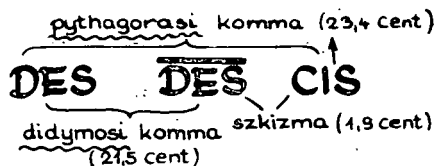
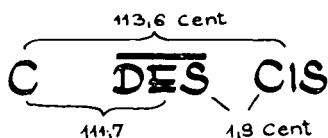
Közelebbi vizsgálatra azonban — mint láttuk — kiderül, hogy e két, homlok-egyenest ellentétes elmélet a zenélés *gyakorlatában* mégsem rejt úgyszólván semmi különbséget sem:

a) A kiindulópont mindkettőnél azonos: könnyebb és természetesebb bármely irányba a kromatikus sorból először a *nagyobbat* lépni (s hogy ez kis szekund vagy bővített prim, az a zenei gyakorlatban úgys gyakran a meglehetősen következtelen írásmód számlájára írandó).

b) A *pythagorasi* króma (a 7. tiszta kvint 4 oktávós transzpozíciója) 113,6 cent, a *természetes* félhang (a tiszta kvart és az akusztikus nagy terc közötti hangköz) 111,7 cent.

A két rendszer a kromatika intonálásának gyakorlatában a tényleges eredmény szempontjából tehát csak annyival tér el egymástól, amennyivel a pythagorasi króma eltér a természetes félhangtól. A pythagorasi elvű muzsikusz nagyobb lépése a kromatikában 113,6 cent, a szolmizálóié 111,7 cent, és ezt egészítik ki a kisebb lépéssel nagy szekunddá. (Hogy azután a szándék hogyan valósul meg a gyakorlatban...?)

E kettő közötti különbség 1,9 cent = *szkizma* (rés, repedés, hasadás), vagyis mindössze cca. $\frac{1}{100}$ -ad egészhang, hiszen a C-DES (= természetes félhang) és a C-CIS (pythagorasi króma) közötti különbség egyúttal a *pythagorasi* és *didymosi komma* különbsége:



A pythagorasi és a tonális elvű intonáló — ha zenei ösztöneire hallgat — a kis szekund, ill. bővített prim átértékelésével lényegében ugyanazt intonálja:

Kell-e perdöntőbb bizonyíték a *relatív szolmizáció* mellett?

Itt a gyermek által érthető egyszerűség: természetes félhang + kiegészítő lépés (amire jól oda kell fülelni!), amott még a művészek között sem mindenki által fel-fogott bonyolultság, tisztaság esetén gyakorlatilag azonos (de még elméletileg is csak 1,9 cent eltérésű) eredménnyel. Ha viszont meggondoljuk, hogy a művészt is természetes zenei ösztönei irányítják, ha kell „véleménye”, teoretikus „meggyőződése” ellenére, akkor oly nyilvánvaló: gyermek és művész egyaránt az egyszerű akusztikus és nem a bonyolult pythagorasi értékek szerint intonál.



Tehát nem a *c-#cis* króma nagyobb a *c-bdes* kis szekundnál, hanem a C-től számított 7. kvint CIS-tonalitásának alapja magasabb, mint az alsó 5. kvintre levő DES hangnem alaphangja.

Valójában pedig a *természetes félhang* (15:16) nagyobb a bővített prim bármely változatánál (24:25, ill. 128:135), s a kromatika pythagorasi, elvont logikájának semmi köze az intonálás élő tisztaságához.

A pythagorasi rendszer a tiszta, árnyalt intonálás számára különben is teljesen használhatatlan:

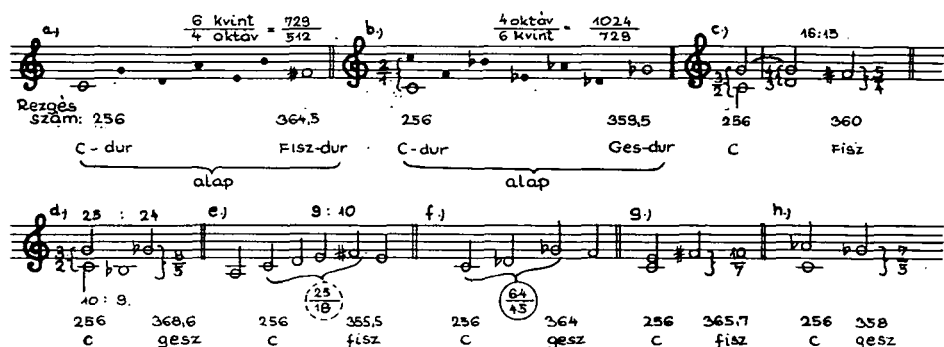
a) nem ismeri a *kis* egészhangot (a 2. kvint oktávon belüli vetülete ui. *nagy* egészhang). Így e rendszerben a \overline{DLS} , ill. \overline{LSM} legegyszerűbb triton képletei sem szóltathatók meg csak vagy a kvart tisztaságának feladása, vagy deformálódott kis terc árán;

Tiszta:	Hamis:	
$\overbrace{D \quad L \quad S}^{\left(\frac{4}{3}\right)}$ $\underbrace{\quad \quad \quad}_{\left(\frac{6}{5} \quad \frac{10}{9}\right)}$	$\overbrace{D \quad L \quad S}^{\left(\frac{27}{20}\right)}$ $\underbrace{\quad \quad \quad}_{\left(\frac{6}{5} \quad \frac{9}{8}\right)}$	$\overbrace{D \quad L \quad S}^{\left(\frac{4}{3}\right)}$ $\underbrace{\quad \quad \quad}_{\left(\frac{32}{27} \quad \frac{9}{8}\right)}$
$\left(\frac{4}{3} : \frac{6}{5} = \frac{20}{18} = \frac{10}{9}\right)$	$\left(\frac{6}{5} : \frac{9}{8} = \frac{54}{40} = \frac{27}{20}\right)$	$\left(\frac{4}{3} : \frac{9}{8} = \frac{32}{27}\right)$

b) nagy szextje hamis (a 3. kvint oktávon belül 27:16 arányú pythagorasi nagy szext, megfordítása 32:27 = pythagorasi kis terc);

c) nagy terce (és kis szextje) úgyszintén érdes, egyszerre hangzásban igazításra szoruló hangköz (a 4. kvint oktávon belül 81:64 = pythagorasi nagy terc, az 5:4-es akusztikus nagy terc helyett) stb. Így a tiszta intonálás a pentatonia alapjaitól a finom különbségeket felmutató kromatikus fordulatok árnyalataiig a hangközök *akusztikus viszonylatai* szerint történik, s nem a hangok tiszta kvintekből származó abszolút *magassága* szerint. Aminek különben sincs értelme, mert a hangoknak nincs egyetlen, végérvényes, egyféle rezgésszámhoz köthető magassága, hanem minden hang a magasságbeli árnyalatok sokféleségében él. Vagyis pl. a *#fis* vagy a *bges* hang egyféle rezgésszámmal, egyszer s mindenkorra nem fejezhető ki, „a” hang egy ponthoz rögzíthető alakjának feltételezése merő fikció.

Íme a $\sharp fis$ és $bges$ néhány változata, azonos kiindulópontból, a 256-os rezgés-számú c-hez viszonyítva:



Magasság szerinti rendben, s az általánosabb érvényű cent kifejezéssel:

↑	C - <u>GES</u>	$\frac{36}{25}$	631,3
	C - <u>FIS</u>	$\frac{10}{7}$	617,5
	C - FIS	$\frac{729}{512}$	611,7
	C - <u>GES</u>	$\frac{64}{45}$	609,8
	C - FIS } GES }	$(\sqrt[12]{2})^6 = \sqrt{2}$	(600) temperált
	C - <u>FIS</u>	$\frac{45}{32}$	590,2
	C - GES	$\frac{1024}{729}$	588,3
	C - GES	$\frac{7}{5}$	582,5
	C - <u>FIS</u>	$\frac{25}{18}$	568,7

Láthatjuk: az egyes hangok árnyalatnyi eltérései különböző zenei összefüggések vetületei. Ezért egyoldalú, fölösleges és voltaképpen értelmetlen dolog így felvetni a kérdést: melyik hang magasabb: a $\sharp fis$ v. a $bges$? Hiszen nincs „a” $\sharp fis$, vagy „a” $bges$ hang, hanem minden hang az adott zene benső összefüggései által meghatározott finom árnyalatokban, a zenéből fakadó magasságbeli variánsokban él. A tisztaság tonalitásba ágyazott hangközök, s nem izolált, magasság szerint rögzített, egymástól függetlenül létező hangok sora. Az abszolút hallású a fenti árnyalatok bármelyikére azt mondja, hogy $\sharp fis$, v. $bges$, de abszolút tiszta adott pillanatban ezek közül csak

valamelyik hang lehet, a sokféle árnyalat, s a közbülső átmenetekből csak az éppen érvényes, a többi az abszolút tisztaság kizárja. Az abszolút tisztaság tehát nem abszolút magasság, hanem a magasság abszolút érvényének kérdése.

JEGYZETEK

[1] Vö. BODON PÁL, Az intonálás iskolája. Bp. 1953.

[2] Vö. RIEMANN, H., Handbuch der Akustik. Leipzig 1914.

ОБ ИНТОНАЦИИ ХРОМАТИКИ

П. Кардош

Из неравных шагов хроматики легче интонировать малую секунду (естественный полу-тон, 15:16), чем вечно проблематичный сложный прим (малая хрома, 24—25 т. е. большая хрома, 128:135). Следовательно, хроматический ряд легче интонировать так, если начинаем с большого шага или вверх или вниз. Музыканту, мыслящему по абсолютной высоте тонов, это внушает навязчивую идею, как будто в практике музыки чистая интонация происходит по системе пифагора, между тем это не касается настоящей интонации хроматики. Отношения пифагора производят тона не только далёкие к тонализму, но и чуждые ему, и такие не можем интонировать.

Однако, при подробном наблюдении выясняется, что противостоящие теории пифагора и натуральных сравнений, относящие к интонации хроматики, на практике интонации всё-таки не скрывают никаких различий.

ÜBER DAS INTONIEREN DER CHROMATIK

von P. Kardos

Aus den heterogenen Schritten der Chromatik ist die kleine Sekunde (natürlicher Halbton 15:16) leichter zu intonieren, als die immer problematische erweiterte Prim (kleine „Croma“, 24:25, bzw. grosse „Croma“, 128:135). Das heisst: die chromatische Reihe ist leichter zu intonieren, wenn wir nach oben oder nach unten mit einem grösseren Schritt beginnen. Für den Musiker, der nach den absoluten Höhen der Töne denkt, suggeriert das den Wahnglaube, als wenn das reine Intonieren in musikalischer Praxis nach dem pythagoreischen System geschehe. Dieses betrifft aber eigentlich das richtige Intonieren der Chromatik nicht. Die pythagoreischen Relationen ergeben nicht nur ferne, sondern auch für die Tonalität fremde Töne, die wir nicht intonieren können.

Nach einer eingehenden Untersuchung stellt sich aber heraus, dass die diametral entgegengesetzten Theorien der pythagoreischen und der natürlichen Relationen, die sich auf das Intonieren der Chromatik beziehen, in der Praxis des Intonierens doch sozusagen keinen Unterschied in sich schliessen.